

Recd TO 19 SEP 2003

10/550010

PCT/JP2004/003609

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

17.3.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月17日

出願番号
Application Number: 特願2003-072730
[ST. 10/C]: [JP2003-072730]

出願人
Applicant(s): 日本リークレス工業株式会社
本田技研工業株式会社

REC'D 29 APR 2004

WIPO

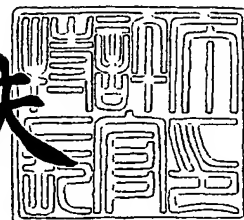
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PJ020971

【提出日】 平成15年 3月17日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F16J 15/10

【発明の名称】 シリンダーヘッド用メタルガスケット

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県さいたま市原山2丁目24番17号 日本リークレス工業株式会社内

【氏名】 矢島 崇

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内

【氏名】 村上 康則

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内

【氏名】 桂井 隆

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内

【氏名】 田畑 勝宗

【特許出願人】

【識別番号】 000230423

【氏名又は名称】 日本リークレス工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9806796

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シリンダーヘッド用メタルガスケット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ金属板からなり、内燃機関のシリンダーブロックの各シリンダーボアに対応して形成されたシリンダー孔 (2a) と、前記各シリンダー孔の周囲に形成された山形断面形状の環状ビード (2b) と、前記内燃機関のシリンダーブロックの冷却水ジャケットおよびシリンダーヘッドの冷却水孔に対応して前記各環状ビードの外側周辺部に形成された冷却水孔 (2c) と、前記環状ビードおよび前記冷却水孔を全体的に囲繞する位置に形成された片斜面形断面形状の外周ビード (2d) とを有して互いに積層される二枚の基板 (2) を少なくとも具備するとともに、

前記二枚の基板の少なくとも外向きの面上に形成されて少なくとも前記各環状ビードを覆う軟質表面金属めっき層 (7) を具備する、シリンダーヘッド用メタルガスケット。

【請求項 2】 金属板からなり、内燃機関のシリンダーブロックの各シリンダーボアに対応して形成されたシリンダー孔 (2a) と、前記各シリンダー孔の周囲に形成された山形断面形状の環状ビード (2b) と、前記内燃機関のシリンダーブロックの冷却水ジャケットおよびシリンダーヘッドの冷却水孔に対応して前記各環状ビードの外側周辺部に形成された冷却水孔 (2c) と、前記環状ビードおよび前記冷却水孔を全体的に囲繞する位置に形成された片斜面形断面形状の外周ビード (2d) とを有する一枚のみの基板 (2) と、

前記基板の両面上に形成されて少なくとも前記各環状ビードを覆う軟質表面金属めっき層 (7) と、

を具備する、シリンダーヘッド用メタルガスケット。

【請求項 3】 前記軟質表面金属めっき層 (7) は、錫、銅、銀またはそれらの合金の一層または複数層からなり、表面硬度が $H_v 60$ 以下のものであることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載のシリンダーヘッド用メタルガスケット。

【請求項 4】 前記軟質表面金属めっき層 (7) の厚さは、 $3 \mu m$ 以上で $40 \mu m$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 から 3 までの何れか記載のシリンダー

ヘッド用メタルガスケット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内燃機関のシリンダーブロックとシリンダーヘッドとの間に介挿されるシリンダーヘッド用メタルガスケットに関し、特に基板表面上に、シリンダーブロックおよびシリンダーヘッドのデッキ面の微細な傷や加工痕を埋めてミクロシールの機能を果たすことでシール性能を高める表面シール層を具えるメタルガスケットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種のメタルガスケットとしては従来、例えば、図11に示すように、金属薄板からなる基板2と、その基板2の両面上に接着剤4により接着されてその基板2の全面を覆う、NBRやフッ素ラバー、シリコンラバー等からなる表面シール層としてのラバー層5と、を具えるメタルガスケット1が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

また従来、例えば、図12に示すように、金属薄板からなる基板2と、その基板2の両面上に塗布されてその基板2の全面を覆う、グラファイトや二硫化モリブデン粉末等と少量のバインダー（樹脂やラバー）とを混合してなる表面シール層としての固体潤滑剤層6と、を具えるメタルガスケット1が知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平2-38760号公報、添付図面

【特許文献2】

特開平5-17737号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前者の従来のメタルガスケットでは、表面シール層がラバー材からなるため、高温環境下での耐久性が充分でなく、200℃以上の環境で使用し続けるとラバー材の分解や剥離が生じる可能性があるという問題があった。

【0006】

また、後者の従来のメタルガスケットでは、表面シール層が固体潤滑剤からなるため、基板表面上に均一な層を保持するのが難しいことから、十分なシール性を確保するのが難しく、ビード構造の自由度も低下するという問題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

この発明は上記課題を有利に解決してシール性が高く、かつ耐熱性に優れたメタルガスケットを提供することを目的とするものであり、請求項1記載のこの発明のシリンダーヘッド用メタルガスケットは、それぞれ金属板からなり、内燃機関のシリンダーブロックの各シリンダーボアに対応して形成されたシリンダー孔と、前記各シリンダー孔の周囲に形成された山形断面形状の環状ビードと、前記内燃機関のシリンダーブロックの冷却水ジャケットおよびシリンダーヘッドの冷却水孔に対応して前記各環状ビードの外側周辺部に形成された冷却水孔と、前記環状ビードおよび前記冷却水孔を全体的に囲繞する位置に形成された片斜面形断面形状の外周ビードとを有して互いに積層される二枚の基板を少なくとも具えるとともに、前記二枚の基板の少なくとも外向きの面上に形成されて少なくとも前記各環状ビードを覆う軟質表面金属めっき層を具えてなるものである。

【0008】

また、請求項2記載のこの発明のメタルガスケットは、金属板からなり、内燃機関のシリンダーブロックの各シリンダーボアに対応して形成されたシリンダー孔と、前記各シリンダー孔の周囲に形成された山形断面形状の環状ビードと、前記内燃機関のシリンダーブロックの冷却水ジャケットおよびシリンダーヘッドの冷却水孔に対応して前記各環状ビードの外側周辺部に形成された冷却水孔と、前記環状ビードおよび前記冷却水孔を全体的に囲繞する位置に形成された片斜面形断面形状の外周ビードとを有する一枚のみの基板と、前記基板の両面上に形成されて少なくとも前記各環状ビードを覆う軟質表面金属めっき層と、を具えてなる

ものである。

【0009】

これらのシリンダーヘッド用メタルガスケットによれば、一枚または二枚の基板の外向きの面（一枚の場合は両面）上に形成されて少なくとも各環状ビードを覆う軟質表面金属めっき層が、表面シール層として、シリンダーブロックおよびシリンダーヘッドのデッキ面の微細な傷や加工痕を埋めてマイクロシールの機能を果たすので、高いシール性を発揮することができる。しかもこのメタルガスケットによれば、軟質表面金属めっき層が金属からなるので、特に高熱にさらされるシリンダー孔周りの環状ビードにおいて高い耐熱性を発揮することができる。

【0010】

なお、この発明のメタルガスケットにおいては、請求項3に記載のように、前記軟質表面金属めっき層は、錫、銅、銀またはそれらの合金の一層または複数層からなり、表面硬度がHv60以下のものであると好ましい。表面硬度が低いと、デッキ面の微細な傷や加工痕を埋め易いからである。

【0011】

また、この発明においては、前記軟質表面金属めっき層の厚さは、3 μm 以上で40 μm 以下であると好ましい。3 μm 未満ではデッキ面の微細な傷や加工痕を十分に埋められず、また40 μm を超えるとシール性がもう殆ど向上しないからである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に、この発明の実施の形態を実施例によって、図面に基づき詳細に説明する。ここに、図1は、この発明のシリンダーヘッド用メタルガスケットの一実施例の全体を示す平面図、図2（a）および（b）は一枚の基板についての、図1のA-A線およびB-B線に沿う断面図、図3は、上記実施例のメタルガスケットの基板および軟質表面金属めっき層を拡大して示す断面図であり、図中先の図12～図14に示すと同様の部分はそれと同一の符号にて示す。すなわち、符号1はメタルガスケット、2は基板をそれぞれ示す。

【0013】

上記実施例のシリンダーヘッド用メタルガスケット1は、それぞれラバーコートなしの鋼板 (SUS 301H 0.2t) からなり互いに重ね合わされる二枚の基板2を具えるとともに、それらの基板2間に介挿される、ラバーコートなしの鋼板 (SUS301H 0.2t) からなる副板3を具えている。

【0014】

ここにおける二枚の基板2はそれぞれ、図1に示すように、内燃機関のシリンダーブロックの複数のシリンダーボアにそれぞれ対応して形成された複数のシリンダー孔2aと、各シリンダー孔2aの周囲に形成された山形断面形状 (いわゆるフルビード形状) の環状ビード2b (この例では高さ0.25mm) と、上記内燃機関のシリンダーブロックの冷却水ジャケットおよびシリンダーヘッドの冷却水孔に対応して各環状ビード2bの外側周辺部に形成された複数の冷却水孔2cと、複数の環状ビード2bおよびそれらの周囲に位置する複数の冷却水孔2cを全体的に囲繞する位置に形成された片斜面形断面形状 (いわゆるハーフビード形状) の外周ビード2dとを有している。

【0015】

またここにおける副板3は、上記基板2に一致した外形を有するとともに、基板2の各シリンダー孔2aに対応するシリンダー孔3dと、上記基板2の冷却水孔2cのうちの幾つかに対応する冷却水孔3eとを有している。

【0016】

この実施例のシリンダーヘッド用メタルガスケット1はさらに、二枚の基板2の両面上に各面の全面を覆う厚さ3 μ m以上で40 μ m以下の軟質表面金属めっき層7を具えており、この軟質表面金属めっき層7は、図3に示すように、基板2の両面上に、例えば電気めっき工程や溶融金属めっき工程により形成された、錫、銅、銀またはそれらの合金の一層からなり、表面硬度がHv60以下のものである。

【0017】

かかる実施例のメタルガスケット1によれば、二枚の基板2の両面上に形成されて各面の全面を覆う軟質表面金属めっき層7が、表面シール層として、シリンダーブロックおよびシリンダーヘッドのデッキ面の微細な傷や加工痕を埋めてミ

クロシールの機能を果たすので、高いシール性を発揮することができる。しかもこの実施例メタルガスケットによれば、軟質表面金属めっき層 7 が金属からなるので、特に高熱にさらされるシリンダー孔 2a 周りの環状ビード 2b において高い耐熱性を発揮することができる。

【0018】

さらにこの実施例のメタルガスケット 1 によれば、軟質表面金属めっき層 7 が錫、銅、銀、またはそれらの合金の一層からなり、表面硬度が $Hv\ 60$ 以下のものであるので、デッキ面の微細な傷や加工痕を容易に埋めて、高いシール性を発揮することができる。

【0019】

またこの実施例のメタルガスケット 1 によれば、軟質表面金属めっき層 7 の厚さが $3\ \mu m$ 以上で $40\ \mu m$ 以下であるので、デッキ面の微細な傷や加工痕を十分に埋められるとともに余分なめっき材料を使用せずに済ませることができる。

【0020】

図 4 は、この発明のメタルガスケットの他の一実施例における基板および軟質金属めっき層を拡大して示す断面図であり、この実施例では、各軟質表面金属めっき層 7 が基板 2 に近い側から順にベース層 7a と表面層 7b との二層から構成されていてその表面層 7b の表面硬度が $Hv\ 60$ 以下である点のみ先の実施例と異なっており、他の点は先の実施例と同様に構成されている。

【0021】

この実施例のメタルガスケット 1 によれば、先の実施例と同様の作用効果を奏し得るのに加えて、軟質表面金属めっき層 7 がベース層 7a と表面層 7b との二層からなっているため、表面層 7b に軟質金属を用いれば足りるので、ベース層の金属に硬度が高くても基板 2 との接着性の良いものを選択し得て、軟質表面金属めっき層 7 ひいてはメタルガスケット 1 の耐久性を高めることができる。

【0022】

次に、上記実施例のシール性の確認のためのシール試験の方法および結果について説明する。図 5 (a), (b) は、ガスケット試験片の形状および寸法をしめす平面図および半部断面図、図 6 は、シール試験装置の概要を示す断面図であ

る。この試験では、図 5 に示すように、金属製の薄板 8 の両面にそれぞれ表面コーティング層 9 を設け、それにフルビード 10a を形成した外径 75mm、内径 65mm、ビード中心径 70mm のガスケット 10 を試験片とし、そのガスケット 10 を図 6 に示すように、シール試験装置 11 の各々アルミ合金製の上部フランジ 11a と下部フランジ 11b との間に挟んで、図示しない歪みゲージを張り付けるとともにシーリングワッシャー 11c を装着した締結ボルト 11d で締結し、水没状態で加圧通路 11e から内部に高圧エアを導入して漏れの有無を確認することで、限界シール圧力を測定する。なお、試験条件は、締結線圧：40N/mm、締結力：8796N、締結ボルト：M10、フランジ材質：A5000系、フランジ外径：75mm、各フランジ高さ：50mm、免粗度：9.7 μm (Rmax)、圧力検出媒体：エア、試験温度：室温である。

【0023】

図 7 は、以下の表 1 に示すように、ガスケット 10 の表面コーティング層 9 の金属めっき材質をそれぞれ錫 (Sn)、銅 (Cu)、銀 (Ag) とした供試体 1 ～ 3 と、ガスケット 10 の表面コーティング層 9 をなくした比較例 1 について、上記シール試験を行った結果を示すものであり、図示のように、何れの供試体も比較例 1 と比較した極めて高い限界シール圧力を有しており、特に、最も硬度の低い錫でめっきした供試体 1 が最も高い限界シール圧力を有している。なお、以下のものも含めて各「供試体」は、上記実施例の軟質表面金属めっき層 7 の条件を満たすものである。

【0024】

【表1】

表1

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状	
	材質	層厚	硬度	材質	板厚	形状	高さ
供試体 1	Snめっき	25 μ m	12Hv	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm
供試体 2	Cuめっき	25 μ m	58Hv	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm
供試体 3	Agめっき	25 μ m	23Hv	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm
比較例 1	表面コーティングなし			SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm

【0025】

図8は、以下の表2に示すように、ガスケット10の表面コーティング層9の金属めっき材質を錫 (Sn) として、その厚さを種々異ならせた供試体1～8 (図中○で示す) と、ガスケット10の表面コーティング層9をなくした比較例1 (図中□で示す) について、上記シール試験を行った結果を示すものであり、図示のように、めっき層 (膜) 厚が3 μ m 以上になるとシール性向上が見られ、40 μ m を超えるとほぼ横ばいとなることが判る。

【0026】

【表2】

表 2

No.	表面コーティング		金属薄板基材		ヒート形状	
	材質	層厚	材質	板厚	形状	高さ
供試体 1	Snめっき	2 μm	SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm
供試体 2	同上	3 μm	SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm
供試体 3	同上	5 μm	SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm
供試体 4	同上	11 μm	SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm
供試体 5	同上	16 μm	SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm
供試体 6	同上	21 μm	SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm
供試体 7	同上	25 μm	SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm
供試体 8	同上	34 μm	SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm
比較例 1	表面コーティングなし		SUS301H	0.2mm	フルヒート	0.25mm

【0027】

図9は、熱劣化試験の方法の概要を示す断面図であり、この試験では、上述したガスケット10を試験片とし、そのガスケット10を図9に示すように、シール試験装置11の各々アルミ合金製の上部フランジ11a と下部フランジ11b との間に挟んだ状態で、そのシール試験装置11を加熱オーブン15内の台12上に載置し、200℃の高温環境にてそのシール試験装置11に調芯鋼球13を介し圧縮フランジ14で変動圧縮荷重を加え、その熱劣化試験の前後の限界シール圧力を測定する。なお、熱劣化試験条件は、温度：200℃、Max.圧縮荷重：8796N、Min.圧縮荷重：4398N、変動周波数：20Hz(Sin波形)、付加サイクル数：5×10⁶回であり、シール

試験の方法および条件は先のものと同様である。

【0028】

図10は、以下の表3に示すように、ガスケット10の表面コーティング層9の金属めっき材質を錫 (Sn) および銅 (Cu) とした供試体1, 2と、ガスケット10の表面コーティング層9をなくした比較例1と、ガスケット10の表面コーティング層9をラバーコートとした比較例2とについて、上記熱劣化試験およびその前後のシール試験を行った結果を示すものであり、図示のように、表面コーティング層9の金属めっき材質を錫 (Sn) および銅 (Cu) とした供試体1, 2は、熱劣化による表面シール層の劣化が少ないので、耐熱シール性が向上していることが判る。

【0029】

【表 3】

No.	表面コーティング		金属薄板基材		ヒード形状	
	材質	層厚	材質	板厚	形状	高さ
供試体 1	Snめっき	25μm	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm
供試体 2	Cuめっき	25μm	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm
比較例 1	表面コーティングなし		SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm
比較例 2	ラバーコート	25μm	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm

表 3

【0030】

以下、さらに種々の供試体および比較例につき上記熱劣化試験およびその前後のシール試験を行った結果を説明する。

【0031】

表 4 は、板厚 0.2 mm の SUS301H ステンレス薄鋼板の両面に電気めっき工程にて錫めっき層を 20μm 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガスケット 10 と同様にした供試体 1 についての試験結果を示し、この供試体 1 によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することが

できる。

【0032】

【表4】

表4

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体1	Snめっき	20 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.25Mpa	2.90Mpa
比較例1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例2	フルコーティング	25 μm	—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

【0033】

表5は、板厚0.2 mmのSUS301H ステンレス薄鋼板の両面に電気めっき工程にて銅めっき層を30 μ m 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガasket 10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0034】

【表 5】

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体 1	Cuめっき	30 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	1.25Mpa	1.35Mpa
比較例 1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 2	フルコーティング	25 μm	—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

表 5

【0035】

表 6 は、板厚0.2 mmのSUS301H ステンレス薄鋼板の両面に電気めっき工程にて銀めっき層を15 μm 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガ

スケッチ10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0036】

【表 6】

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体 1	Agめっき	15 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	2.45Mpa	2.50Mpa
比較例 1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 2	ハロコーティング	25 μm	—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

表 6

【0037】

表 7 は、板厚 0.2 mm の SUS301H ステンレス薄鋼板の両面に電気めっき工程にて

軟質金属である金 (Au) めっき層を10 μ m 厚に形成し、さらにその銅板にフルビードを加工して上記ガスケット10と同様にした供試体1 についての試験結果を示し、この供試体1 によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0038】

【表 7】

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ヒード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体 1	Auめっき	10 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	1.75Mpa	1.60Mpa
比較例 1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 2	ラバーコーティング	25 μm	—	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

表 7

【0039】

表 8 は、板厚 0.2 mm の SUS301H ステンレス薄鋼板の両面に電気めっき工程にて

鉄 (Fe) めっき層を35 μ m 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して
上記ガスケット10と同様にした比較例1についての試験結果を示し、この比較例
1は、めっき層の表面硬度が高すぎるため、十分な密封効果が得られず、良好な
シール性を確保することができない。

【0040】

【表 8】

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
比較例 1	Feめっき	35 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.05Mpa	0.05Mpa
比較例 2	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 3	ラボコーティング	25 μm	—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

表 8

【0041】

表 9 は、板厚0.2 mmのSUS301H ステンレス薄鋼板の両面に電気めっき工程にて亜鉛 (Zn) めっき層を15 μm 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工し

て上記ガスケット10と同様にした比較例1についての試験結果を示し、この比較例1も、めっき層の表面硬度が高すぎるため、十分な密封効果が得られず、良好なシール性を確保することができない。

【0042】

【表 9】

表 9

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ヒード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
比較例 1	Znめっき	15 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.35Mpa	0.40Mpa
比較例 2	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 3	ラバーコーティング	25 μm	—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

【0043】

表 10 は、板厚0.2 mmのSUS301H ステンレス薄鋼板の両面に熔融金属めっき工

程にて錫-銅 (Sn-Cu2%) 合金めっき層を25 μ m 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガスケット10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0044】

【表10】

表10

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体1	Sn-Cuめっき	25 μ m	溶融めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	2.75Mpa	2.55Mpa
比較例1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例2	フルコーティング	25 μ m	—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

【0045】

表11は、板厚0.2 mmのSUS301H ステンレス薄鋼板の両面に溶融金属めっき工

程にて銅－銀（Cu－Ag5%）合金めっき層を30 μ m 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガスケット10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0046】

【表 1 1】

表 1 1

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体 1	Cu-Agめっき	30 μ m	溶融めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	2.30Mpa	2.25Mpa
比較例 1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 2	ラバーコーティング	25 μ m	—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

【0047】

表 1 2 は、板厚 0.2 mm の SUS301H ステンレス薄鋼板の両面に何れも電気めっき

工程にて、先ずベース層として銅めっき層を $10\mu\text{m}$ 厚に形成し、その上に表面層として錫めっき層を $10\mu\text{m}$ 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガスケット10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0048】

【表 1 2】

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体 1	Cuめっき	10 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.05Mpa	2.85Mpa
	Snめっき	10 μm							
比較例 1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 2	フルコーティング		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

表 1 2

【0049】

表 1 3 は、板厚0.2 mmのSUS301H ステンレス薄鋼板の両面に何れも電気めっき

工程にて、先ずベース層として銅めっき層を15 μ m 厚に形成し、その上に表面層として銀めっき層を10 μ m 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガスケット10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0050】

【表 1 3】

表 1 3

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ヒード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体 1	Cuめっき	15 μ m	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	2.30Mpa	2.15Mpa
	Agめっき	10 μ m							
比較例 1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 2	ラバーコーティング	25 μ m	—	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

【0051】

表 1 4 は、板厚0.2 mmのSUS301H ステンレス薄鋼板の両面に何れも電気めっき

工程にて、先ずベース層としてニッケル (Ni) めっき層を $8\mu\text{m}$ 厚に形成し、その上に表面層として錫めっき層を $20\mu\text{m}$ 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガスケット10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0052】

【表 1 4】

表 1 4

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ヒード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体 1	Niめっき Snめっき	8 μm 20 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	3.05Mpa	3.10Mpa
比較例 1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	0.15Mpa	0.20Mpa
比較例 2	ラバーコーティング	25 μm	—	SUS301H	0.2mm	フルヒード	0.25mm	3.45Mpa	0.95Mpa

【0 0 5 3】

表 1 5 は、板厚0.25mmのSUS301H ステンレス薄鋼板の両面に電気めっき工程に

て錫めっき層を25 μ m 厚に形成し、さらにその鋼板にハーフビードを加工して上記ガスケット10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0054】

【表 15】

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体 1	Snめっき	25 μm	電気めっき	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	1.30Mpa	1.15Mpa
比較例 1	表面コーティングなし		—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.05Mpa	0.05Mpa
比較例 2	ラバーコーティング	25 μm	—	SUS301H	0.2mm	フルビード	0.25mm	1.55Mpa	0.40Mpa

表 15

【0055】

表 16 は、板厚0.2 mmのSUS304ステンレス薄鋼板の両面に電気めっき工程にて

錫めっき層を25 μ m 厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガ
スケット10と同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によ
れば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することが
できる。

【0056】

【表16】

表16

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体1	Snめっき	25 μ m	電気めっき	SUS304	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.65Mpa	0.45Mpa
比較例1	表面コーティングなし		—	SUS304	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.01Mpa	0.01Mpa
比較例2	ラバーコーティング	25 μ m	—	SUS304	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.70Mpa	0.20Mpa

【0057】

表17は、板厚0.2 mmのSPCC薄鋼板の両面に電気めっき工程にて錫めっき層を25 μ m厚に形成し、さらにその鋼板にフルビードを加工して上記ガasket10と

同様にした供試体1についての試験結果を示し、この供試体1によれば、熱劣化試験前の初期も熱劣化試験後も安定したシール性を確保することができる。

【0058】

【表17】

No.	表面コーティング			金属薄板基材		ビード形状		シール性	
	材質	層厚	めっき方法	材質	板厚	形状	高さ	初期	熱劣化後
供試体1	Snめっき	25 μm	電気めっき	SPCC	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.45Mpa	0.30Mpa
比較例1	表面コーティングなし		—	SPCC	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.01Mpa	0.01Mpa
比較例2	フルコーティング	25 μm	—	SPCC	0.2mm	フルビード	0.25mm	0.50Mpa	0.15Mpa

表17

【0059】

以上述べたように、上述した供試体と同様の軟質金属めっき層7を具える前記各実施例のメタルガスケットによれば、高いシール性と高い耐熱性を発揮することができることが判る。

【0060】

以上、図示例に基づき説明したが、この発明は上述の例に限定されるものでなく、例えば、副板3を省略しても良く、また基板2一枚で単板型としても良い。さらに、軟質表面金属めっき層7は、二枚の基板2のそれぞれの両面でなく外向きの面（シリンダーブロックおよびシリンダーヘッドのデッキ面に対抗する面）上のみに形成しても良い。そして軟質表面金属めっき層7は、少なくとも各環状ビード2bを覆うものであれば良く必ずしも基板2の全面を覆わなくても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明のシリンダーヘッド用メタルガスケットの一実施例の全体を示す平面図である。

【図2】 (a) および (b) は一枚の基板についての、図1のA-A線およびB-B線に沿う断面図である。

【図3】 上記実施例のメタルガスケットの基板および軟質表面金属めっき層を拡大して示す断面図である。

【図4】 この発明のシリンダーヘッド用メタルガスケットの他の一実施例の基板および軟質表面金属めっき層を拡大して示す断面図である。

【図5】 (a), (b) は、ガスケット試験片の形状および寸法をしめす平面図および半部断面図である。

【図6】 シール試験装置の概要を示す断面図である。

【図7】 表1に示す供試体1～3と比較例1とについて、上記シール試験を行った結果を示す説明図である。

【図8】 表2に示す供試体1～8と比較例1とについて、上記シール試験を行った結果を示す説明図である。

【図9】 熱劣化試験装置の概要を示す断面図である。

【図10】 表3に示す供試体1, 2と比較例1, 2とについて、上記熱劣化試

験およびシール試験を行った結果を示す説明図である。

【図 1 1】 従来のシリンダーヘッド用メタルガスケットの表面シール層の一例を示す断面図である。

【図 1 2】 従来のシリンダーヘッド用メタルガスケットの表面シール層の他の一例を示す断面図である。

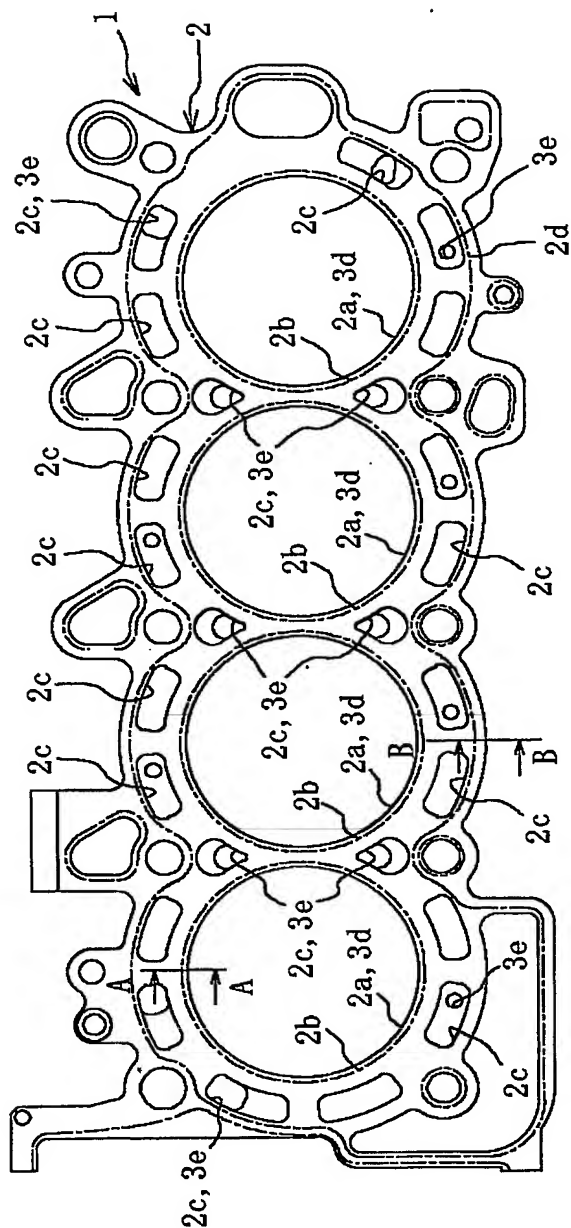
【符号の説明】

- 1 メタルガスケット
- 2 基板
- 2a, 3d シリンダー孔
- 2b, 3f 環状ビード
- 2c, 3e 冷却水孔
- 2d 外周ビード
- 3 副板
- 4 接着剤
- 5 ラバー層
- 6 固体潤滑剤層
- 7 軟質表面金属めっき層
- 7a ベース層
- 7b 表面層

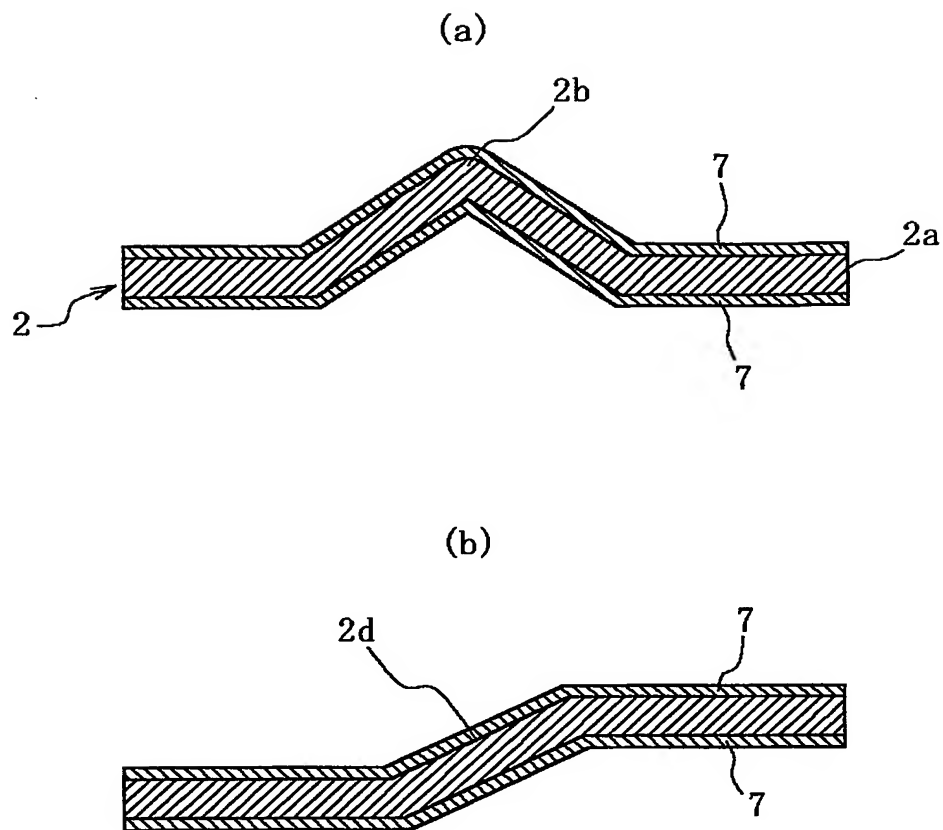
【書類名】

凶面

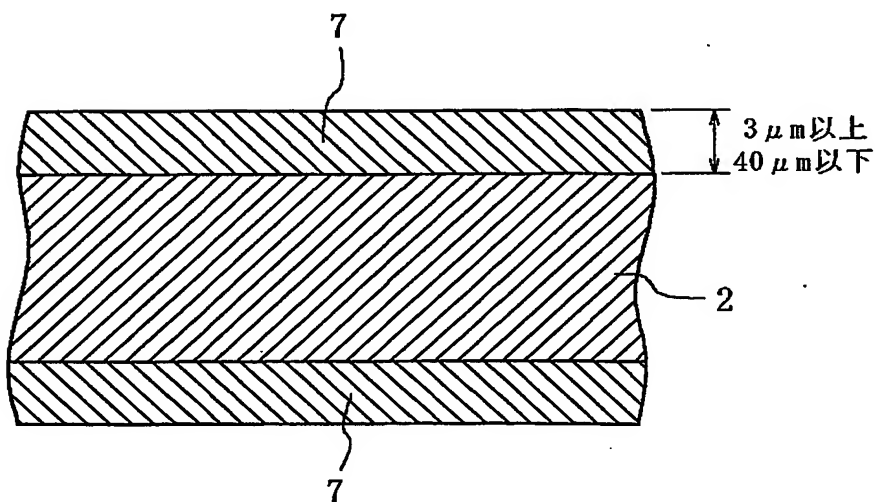
【図 1】



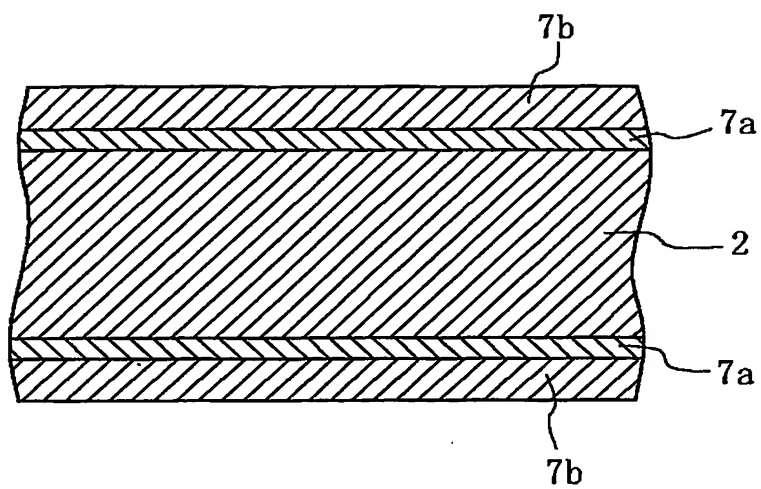
【図 2】



【図 3】

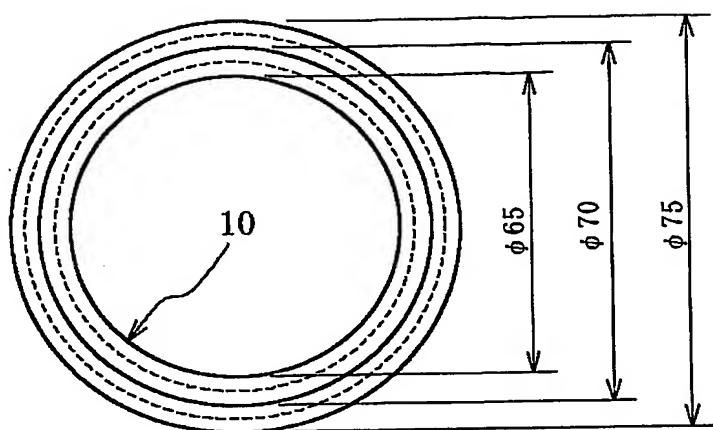


【図 4】

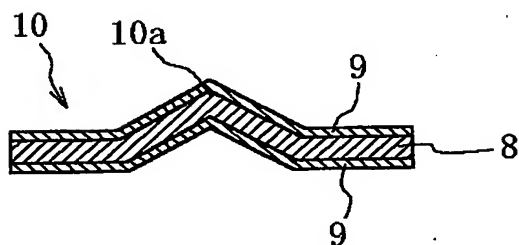


【図5】

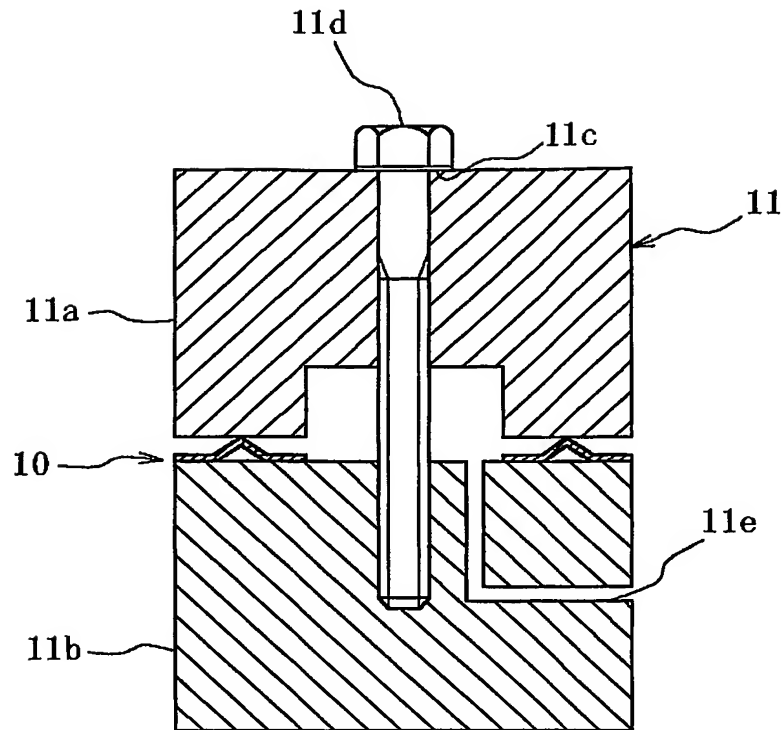
(a)



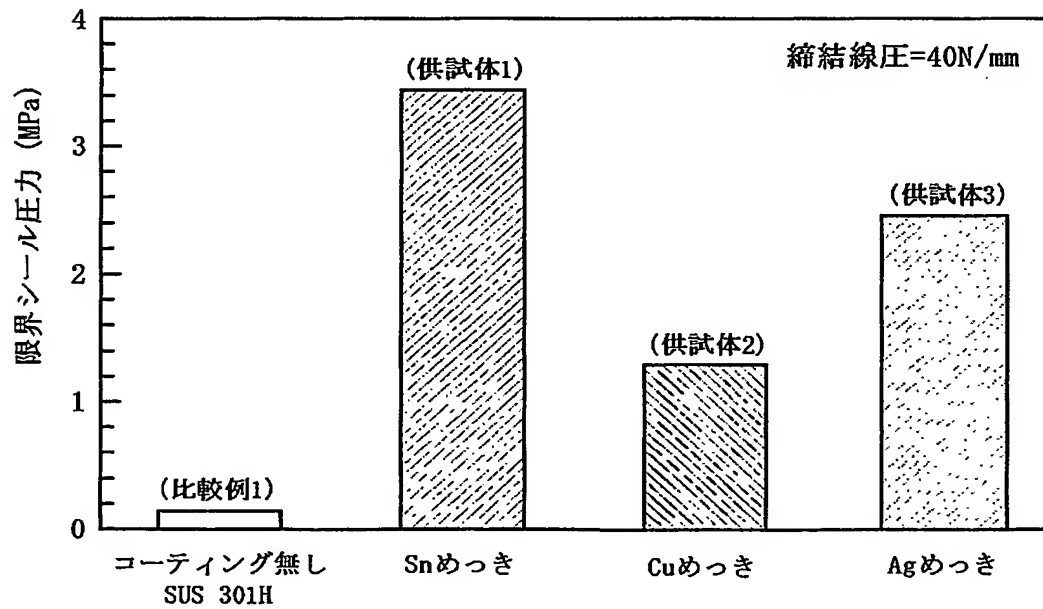
(b)



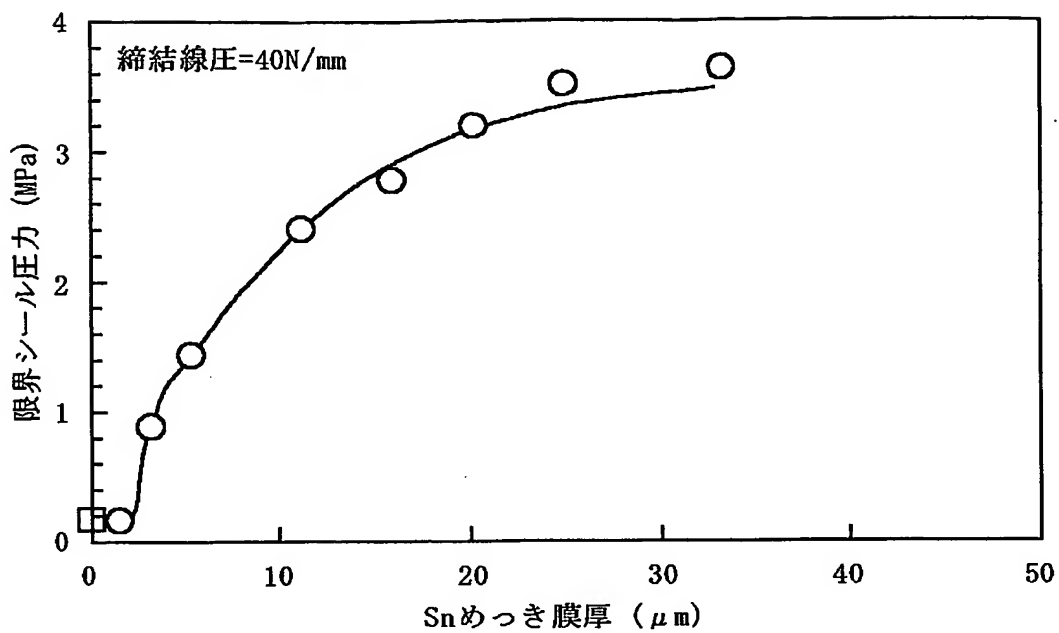
【図6】



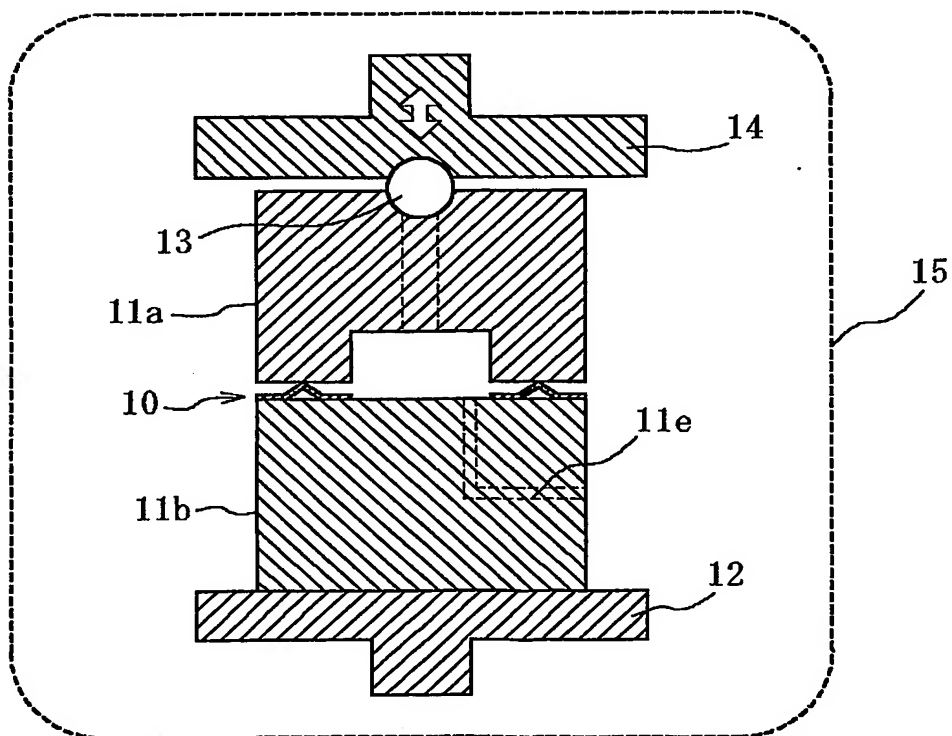
【図7】



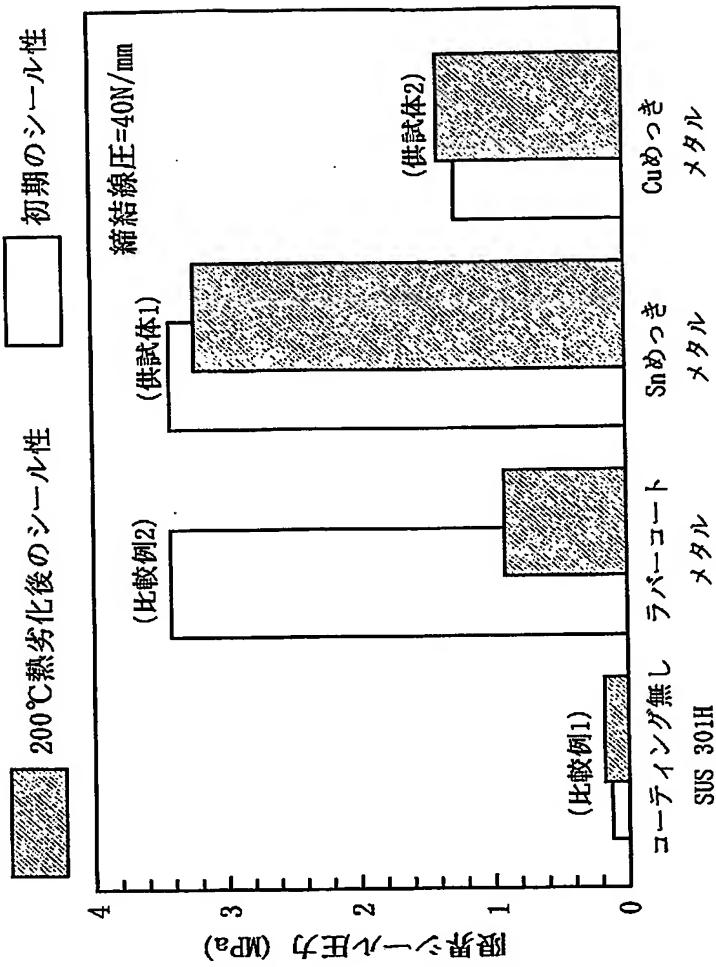
【図 8】



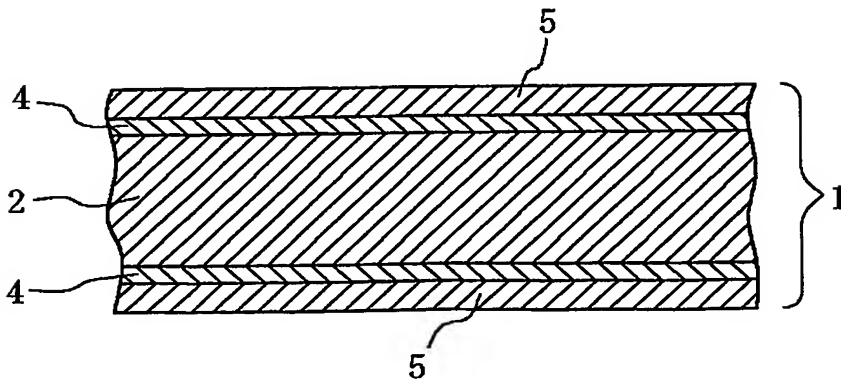
【図 9】



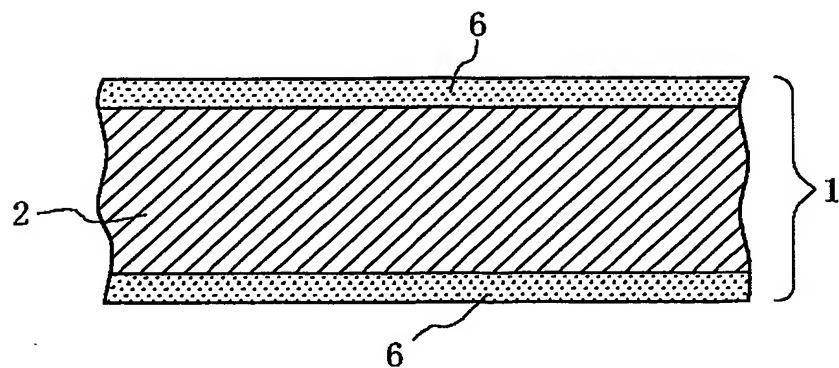
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シール性が高く、かつ耐熱性に優れたメタルガスケットを提供することにある。

【解決手段】 それぞれ金属板からなり、シリンダーブロックの各シリンダーボアに対応して形成されたシリンダー孔2aと、前記各シリンダー孔の周囲に形成された山形断面形状の環状ビード2bと、前記各環状ビードの外側周辺部に形成された冷却水孔2cと、前記環状ビードおよび前記冷却水孔を全体的に囲繞する位置に形成された片斜面形断面形状の外周ビード2dとを有し、互いに重ね合わされる二枚の基板2と、金属板からなり、前記二枚の基板間に介挿される副板3と、前記二枚の基板の少なくとも外向きの面上に形成されて少なくとも前記各環状ビードを覆う軟質表面金属めっき層7とを具備するシリンダーヘッド用メタルガスケットである。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 0 7 2 7 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 0 4 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区西新橋 2 丁目 3 3 番 8 号

氏 名

日本リークレス工業株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 7 2 7 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社